

실리콘처리가 모직물의 형태안정성에 미치는 영향

김민선, 강태진

서울대학교 섬유고분자공학과

1. 서론

Silicone polymer는 직물의 다단계 공정 중 저하된 촉감을 향상시키기 위하여 최종 단계시 첨가제로 주로 사용되고 있다. 일반적으로 직물에 사용되는 silicone 유연제는 그 반응성에 따라 크게 미반응성, 반응성과 유기 관능기를 갖는 반응성으로 분류되며, amino, epoxy 또는 mercapto와 같은 특수한 용도와 맞는 유기 관능기를 갖는 silicone 유연제는 유기물과 화학결합이 가능하여 우수한 내구성을 부여한다고 알려져 있다.[1-2]

이러한 silicone 유연제로 처리된 직물의 역학적 성질, 구김 회복성, 촉감과 형태안정성 등은 사용된 silicone 유연제의 분자량과 관능기에 따라 좌우된다.[3-5]

모직물의 경우, amino 관능기를 갖는 silicone 유연제와의 반응성이 우수하지만 처리 후의 황변현상이 나타나는 단점이 있다.

따라서, 본 연구에서는 모직물에 amino, epoxy, 그리고, hydrophilic epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제를 비율을 달리하여 혼합 처리하여 이에따른 직물의 물성변화를 고찰하였다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

평직의 100% 모직물을 시료로 사용하였으며, Aminofunctional silicone 유연제로는 Dow Corning[®] 108(AFS)을, Epoxyfunctional silicone 유연제로는 Dow Corning[®] 4592(EFS)와 Dow Corning[®] 193(EFS')을 사용하였다.

2.2 직물 처리

처리액은 세종류의 silicone 유연제를 2% owf로 준비하여 amino 관능기를 갖는 silicone 유연제와 epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제 두가지를 amino: epoxy의 비율을 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100으로 혼합하여 wetting agent와 함께 사용하였다. 직물 처리는 처리 시료에 대해 wet-pick-up이 80%가 되도록 padding하여 100℃에서 3분간 drying하고 130℃에서 3분간 curing한 후 수세하여 자연건조시켰다.

처리 시료들은 21℃, 65% RH의 표준상태에서 24시간 방치한 후 각각의 물성을 측정하였다.

2.3 측정 및 분석

직물의 역학적 특성은 KESF system을 이용하여 측정하였으며, 구김회복성과 인장, 인열 강도는 각각 AATCC Test Method 66-1978, ASTM D-1682-64, ASTM D-1424-81법에 의해 구하였다.

형태안정성은 Shaw에 의해 제시된 방법으로 hygral expansion을 측정하였고[6], 처리된 직물 표면의 변화를 Scanning Electron Micoroscopy(SEM, JEOL Ltd. JSM-35)로 관찰하였으며 Macbeth Color Eye를 이용하여 처리 후의 색상변화를 평가하였다.

Perkin Elmer FT-IR spectroscopy와 ESCA MK II(LVG Scientific Ltd.)를 사용하여 처리된 직물의 표면 변화를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 Silicone 유연제 처리에 따른 물성 변화

KESF system에 의해 측정된 처리직물의 표면 특성 중 표면 마찰 계수는 미처리 직물에 비해 감소하였으며, 특히 amino 관능기를 갖는 silicone 유연제와 epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제를 1:1의 비율로 혼합하여 사용한 경우, 감소 경향이 더욱 뚜렷하였다. 이와같은 경향은 전단이력에서도 관찰할 수 있다.

Fig.1은 silicone 유연제 처리에 의해 처리직물의 구김회복성이 개선되었음을 보여 주고 있으며, 인열강도는 미처리직물에 비해 개선되었으나 안장강도의 경우, 다소 감소하였다.

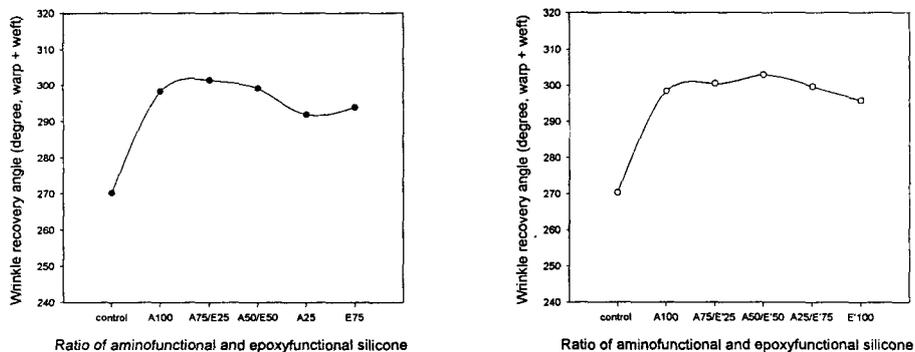


Figure 1. Wrinkle recovery of wool fabrics

처리직물의 형태안정성은 epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제의 친수성 정도에 따라 다른 경향을 나타내었다.(Fig.2) 친수성 epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제와 amino 관능기를 갖는 silicone 유연제를 함께 처리한 경우, epoxy 관능기 silicone 유연제의 함량이 증가함에 따라 hygral expansion의 값이 감소하다가 다시 증가하는 경향을 보였다.

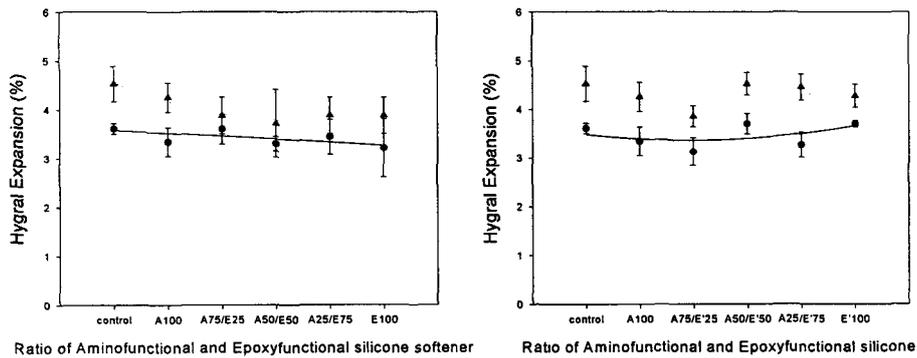


Figure 2. Hygral expansion of wool fabrics

(●: warp direction, ▲: weft direction)

3.2 Silicone 유연제와 모직물의 반응

SEM으로 관찰된 처리직물의 표면은 scale이 뚜렷한 미처리직물에 비해 scale이 silicone 유연제에 의해 coating이 되었음을 볼 수 있다. 또한, Electron Spectroscopy(ESCA)에 의해 미처리직물 표면에서 Si peak가 binding energy(BE) 100~110 eV에서 관찰되었다. 따라서, 이와 같은 결과에 의해 모직물의 표면에서 silicone 유연제와 반응이 일어나 표면에 얇은 필름을 형성했음을 알 수 있다.

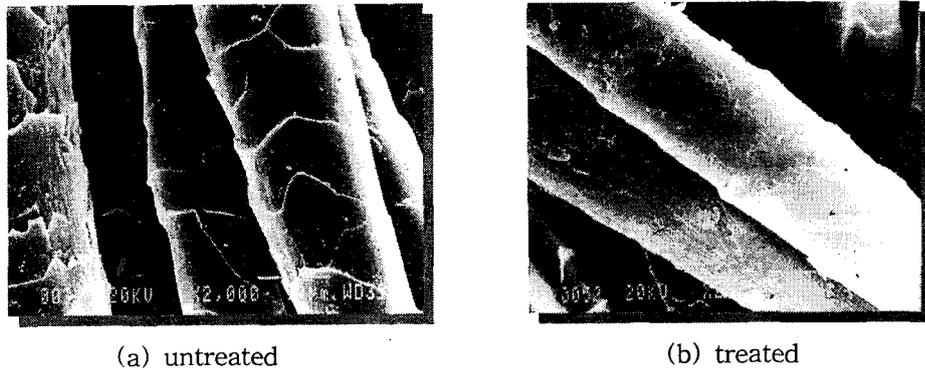


Figure 3. SEM photographs of wool fabrics

4. 결론

모직물을 silicone 유연제로 처리한 결과 구김회복성과 인열 강도, 형태 안정성이 개선되었으며, 특히 amino 관능기를 갖는 silicone 유연제와 epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제를 1: 1의 비율로 혼합하여 처리한 경우, 이러한 경향이 더욱 뚜렷함을 볼 수 있다. 또한, 친수성이 강한 epoxy 관능기를 갖는 silicone 유연제로 처리한 경우, hygral expansion의 값이 기존 epoxy 관능기의 silicone과는 다른 경향을 보였다.

처리직물과 silicone 유연제와의 반응은 SEM과 ESCA로부터 확인할 수 있었으며, 이러한 반응은 주로 직물표면에서 일어났음을 알 수 있다.

5. 참고문헌

1. G. B. Guise, F. William, AATCC, **9**(3) , 32 (1977)
2. J. D. Turner, AATCC, **20**(5), 36 (1988)
3. M. M. Joyner, Textile. Chemi. Color, **18**(3), 34 (1986)
4. A. J. Sabia, Textile Chem. Color, **27**, 79 (1995)
5. M. S. Kim, S. J. Moon, K. H. Oh, and T. J. Kang,
J. of the Korean Fiber Soc. **33**(6), 505 (1996)
6. T. Shaw, Wool Science Revies, **55**, 43 (1978)